BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE AUTOMOBILE
Session 2003

Option(s) **D** : **MOTOCYCLES**

Nature de l'épreuve : E **2** : **Épreuve technologique**
Unité **U** 2 : **Étude de cas – Expertise technique**
Epreuve écrite - coefficient **3** - durée **3h**

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

Le système d'injection de la HONDA CB 1100 SFx (X11)

DOSSIER RESSOURCES

Dossier Ressources : 10 Documents — DR 1 / 10 à DR 10 / 10

Examen : **BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**	Option : **D**	Session : **2003**	
Spécialité : **MAINTENANCE AUTOMOBILE**	Code : **0306 – MV M T**	Durée : **3 h**	Coef. : **3**
Epreuve : **E2 - Epreuve technologique**	Unité : U2 – Etude de cas-Expertise technique		

LE SYSTÈME D'INJECTION DE LA HONDA CB 1100 SFy (X11)



Type d'injection : séquentielle multipoint synchronisée avec pot catalytique 3 voies muni d'une sonde lambda préchauffée.

PROGRAMME DE MAINTENANCE

Exécuter l'inspection avant conduite comme indiqué dans le manuel d'utilisation à l'occasion de chaque maintenance programmée.

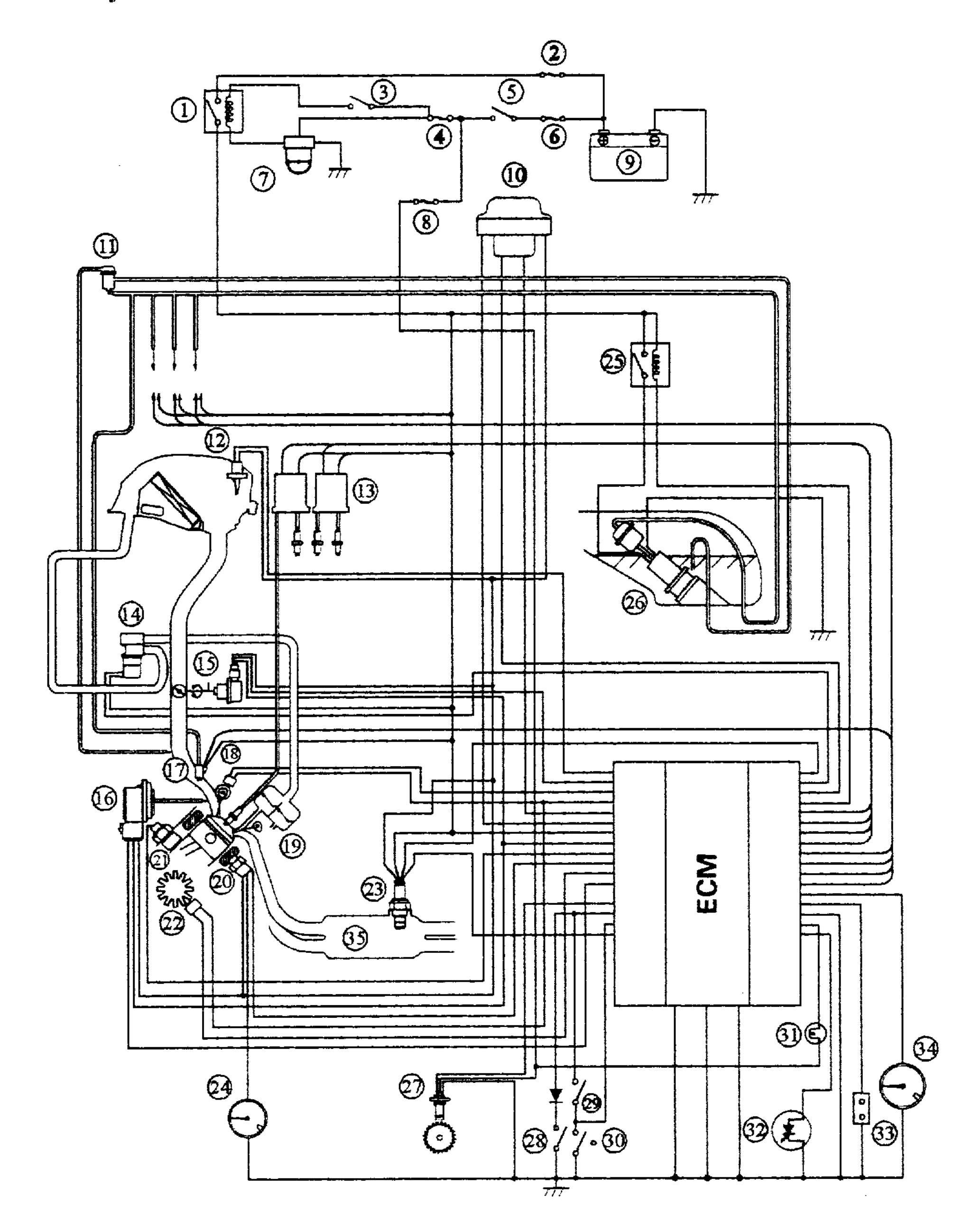
I : Inspecter et nettoyer, régler, mesurer, lubrifier ou remplacer si nécessaire.
C : Nettoyer.
R : Remplacer.
A : Régler.
L : Lubrifier.

FRÉQUENCE / ÉLÉMENTS	SELON CE QUI SE PRODUIT EN PREMIER ⇩	⇨ INDICATION DU COMPTEUR KILOMÉTRIQUE (NOTE 1)										
		X 1000 Km	1	6	12	18	24	30	36	42	48	54
PRESSION D'ESSENCE					I		I		I		I	
FILTRE ESSENCE					I		I		I		I	
FONCTIONNEMENT DU PAPILLON					I		I		I		I	
FONCTIONNEMENT DU STARTER					I		I		I		I	
FILTRE A AIR	NOTE 2					R		R		R		R
BOUGIE					R		R		R		R	
JEU DE SOUPAPES							I				I	
HUILE MOTEUR			R		R		R		R		R	
RALENTI DU MOTEUR			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT	NOTE 3				I		I		R		I	
SYSTÈME D'ALIMENTATION D'AIR					I		I		I		I	
CHAÎNE D'ENTRAINEMENT			TOUS LES 1000 Km									
LIQUIDE FREIN	NOTE 3			I	I	R	I	I	R	I	I	R
USURE DES PLAQUETTES DE FREIN				I	I	I	I	I	I	I	I	I
SYSTÈME DE FREINAGE			I		I		I		I		I	
CONTACTEUR DE FEU STOP					I		I		I		I	
RÉGLAGE DES PHARES					I		I		I		I	
SYSTÈME D'EMBRAYAGE					I		I		I		I	
BÉQUILLE LATÉRALE			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SUSPENSION					I		I		I		I	
ECROUS, BOULONS ET FIXATIONS			I		I		I		I		I	
ROUES/PNEUS					I		I		I		I	
ROULEMENT DE DIRECTION			I		I		I		I		I	

NOTES :

1. La maintenance doit être effectuée plus fréquemment si la moto est utilisée dans des régions anormalement humides ou poussiéreuses.
2. Remplacer tous les deux ans ou aux intervalles de kilométrage indiqués, selon ce qui se produit en premier. Le remplacement nécessite un mécanicien qualifié.

Schéma du circuit d'injection.



Nomenclature et caractéristiques

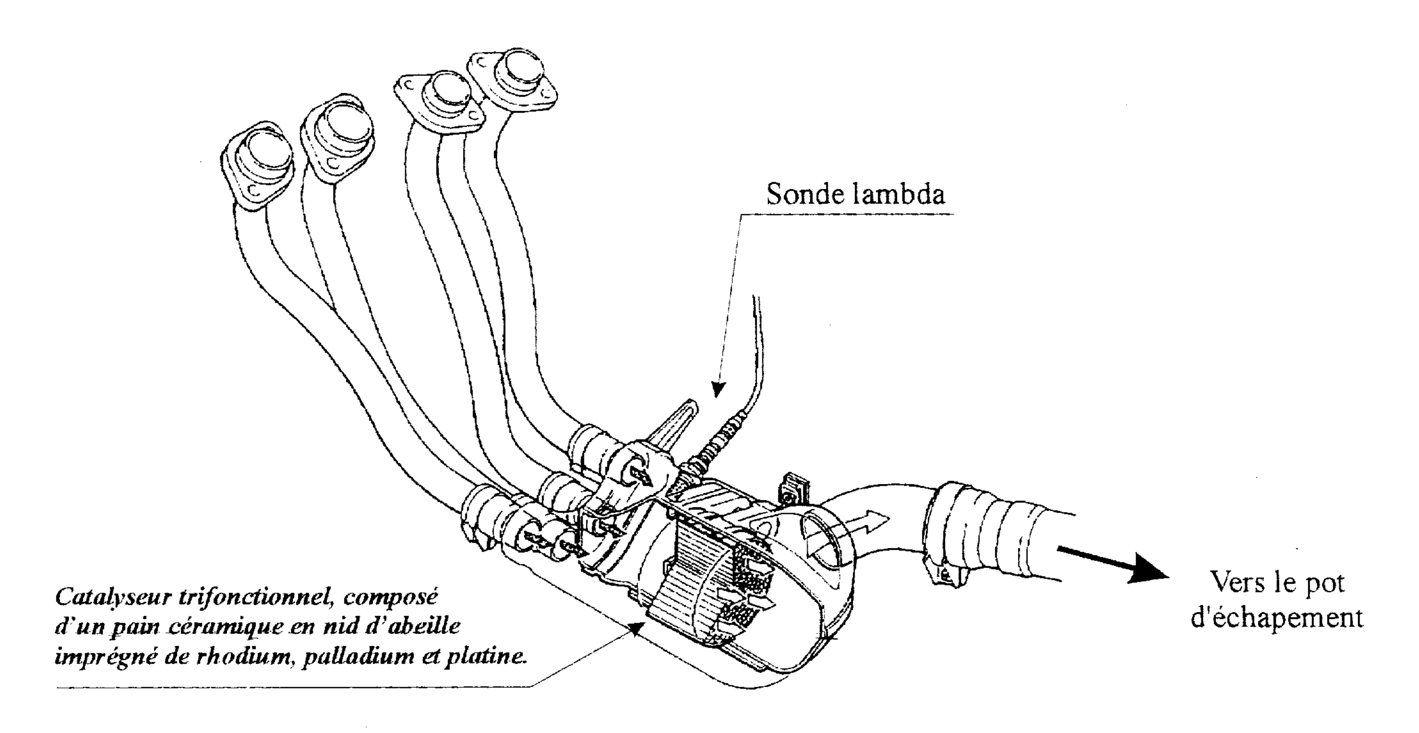
1 Relais d'arrêt du moteur
2 Fusible principal B 30A
3 Contacteur d'arrêt moteur
4 Fusible secondaire 10A
5 Interrupteur d'allumage
6 Fusible principal 30A
7 Capteur d'inclinaison
8 Fusible secondaire 10A
9 Batterie
10 Récepteur du système d'immobilisation
11 Régulateur de pression d'essence
12 Capteur IAT (température d'admission d'air)
13 Bougie
4 Electrovanne pair R entre 20 et 24 Ω
15 Capteur TP (Volet des gaz)
16 Capteur MAP (Pression d'admission)
17 Injecteur R entre 13 et 14 Ω
18 Capteur d'arbre à cames U=0,7V mini
19 Clapet anti-retour Pair
20 Capteur ECT (température moteur)
21 Capteur de cliquetis
22 Capteur vilebrequin U=0,7V mini
23 Sonde lambda R entre 10 et 40 Ω
24 Indicateur de température moteur
25 Relais de coupure de carburant
26 Pompe de carburant
27 Capteur de vitesse du véhicule
28 Contacteur de point mort
29 Contacteur d'embrayage
30 Contacteur de béquille latérale
31 Indicateur de défaut
32 indicateur d'immobilisation
33 Connecteur de diagnostic
34 Compte tour
35 Pot catalytique

Constitution du pot catalytique trois voies.

Le pot catalytique a pour fonction de traiter les trois polluants tels que le monoxyde de carbone CO, les hydrocarbures HC et les oxydes d'azote NOx soit par ***Oxydation*** soit par ***Réduction*** pour obtenir du dioxyde de carbone CO_2, de l'eau H_2O et de l'azote N_2.

Un catalyseur est une substance (rhodium, palladium et platine pour les pots d'échappement) qui favorise une réaction chimique sans y prendre part. Après cette réaction catalyse, la substance reste inchangée. Le catalyseur commence à réagir entre 250 et 300°, sa température de fonctionnement se situe entre 600 et 800°. Au delà de 800°, il y a destruction du pot catalytique par fusion du nid d'abeille.

Un pot catalytique a une longévité d'environ 100 000 Km. Il peut se détruire très rapidement si l'entretien du moteur n'est pas correctement suivi.

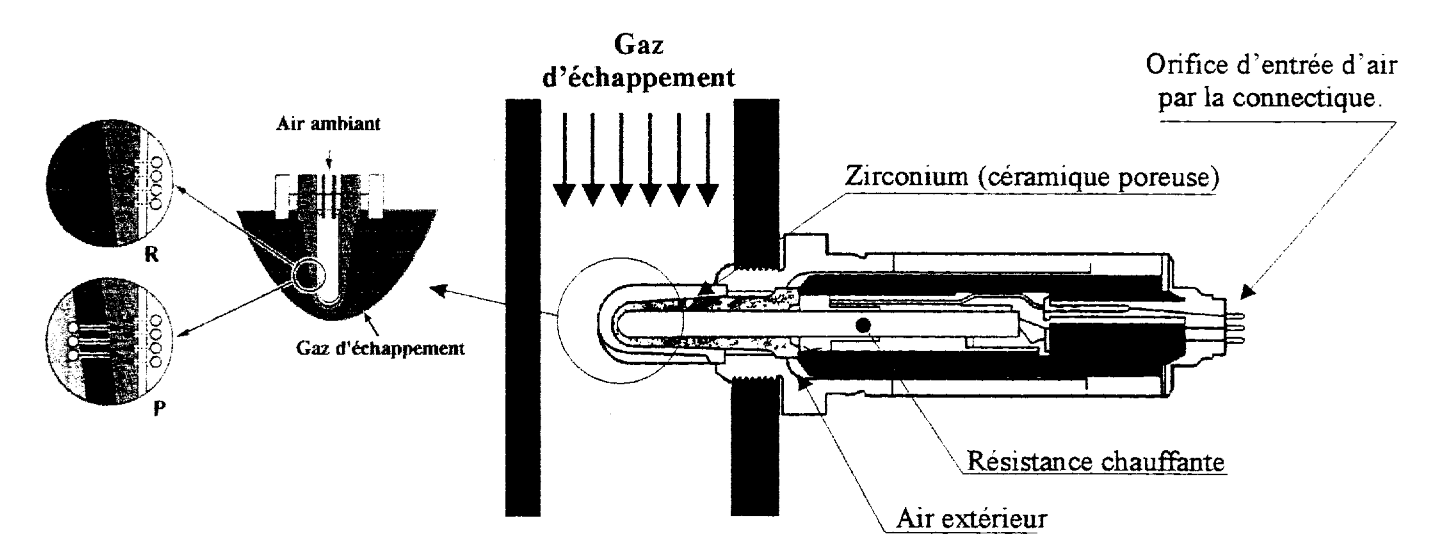


Précautions d'utilisation du pot catalytique

- Utiliser exclusivement de l'essence sans plomb.
- Ne jamais incorporer d'additif non préconisé dans l'huile ou le carburant. Certains additifs sont aussi nocifs que le plomb.
- Eviter de tomber en panne d'essence.
- Maintenir le moteur et en particulier le circuit d'allumage en parfait état de fonctionnement.
- Eviter les départs à froid successifs et répétés.
- Ne jamais accélérer avant de couper le contact.
- En cas de défaut de fonctionnement se traduisant par : allumage du témoin de défaut, moteur ne tournant pas rond, ratés d'allumage ou perte de puissance, réduire immédiatement la vitesse et faire réparer dans les plus brefs délais.
- Si le moteur refuse de démarrer, ne pas insister anormalement avec le démarreur. Faire remédier au problème.
- Eviter de faire démarrer le véhicule en le poussant.
- Ne pas stationner ou circuler sur des matières facilement inflammables (herbe sèche, foin, bâche plastic.)

Fonctionnement de la sonde lambda

La sonde lambda fonctionne suivant le principe galvanique, comme une pile à électrolyte solide. Entre les deux électrodes apparaît une tension qui est fonction du taux différentiel d'oxygène entre les gaz d'échappement et l'air extérieur. La sonde lambda commence à fonctionner à une température d'environ 300°. Les dernières sondes sont équipées d'une résistance chauffante pour améliorer leurs actions au démarrage du moteur.



Richesse du mélange

Afin de répondre aux normes antipollution, le pot catalytique doit traiter les gaz d'échappement provenant d'un dosage parfait. Pour cela la richesse du mélange doit être contrôlée en permanence par la sonde lambda. Le dosage parfait est obtenu quand R = 1

$$R = \frac{\text{Dosage fourni au moteur}}{\text{Dosage parfait}} \Longrightarrow \lambda = \frac{\text{Masse d'air fournie au moteur}}{\text{Masse théorique}}$$

Si le dosage est parfait, R = 1 donc λ = 1

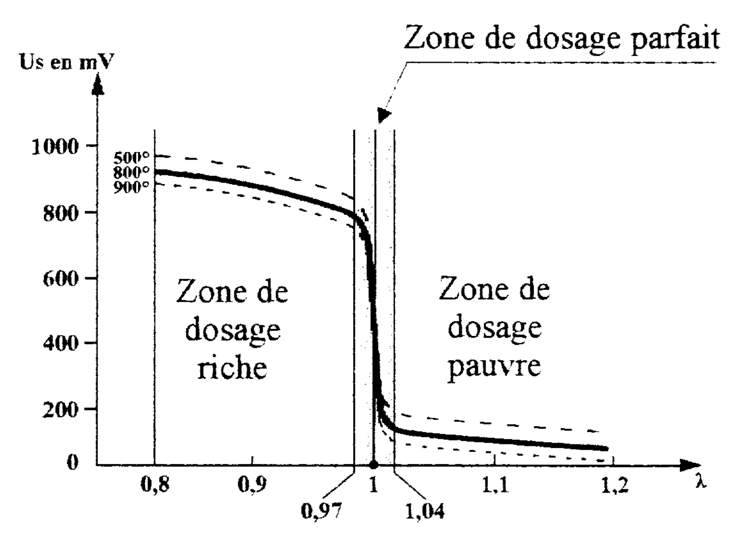
Tension lambda Us.

La tension aux bornes de la sonde lambda varie en fonction de la richesse donc du dosage du mélange.

- Le dosage est optimal lorsque lambda est proche de 1. Dans cette zone Us se situe entre **0,2 et 0,8 V**

- Le dosage est riche lorsque $\lambda < 1$, dans cette zone, Us > 0,8 V. Le temps d'injection doit être diminué.

- Le dosage est pauvre lorsque $\lambda > 1$, dans cette zone, Us < 0,2 V. Le temps d'injection doit être augmenté.



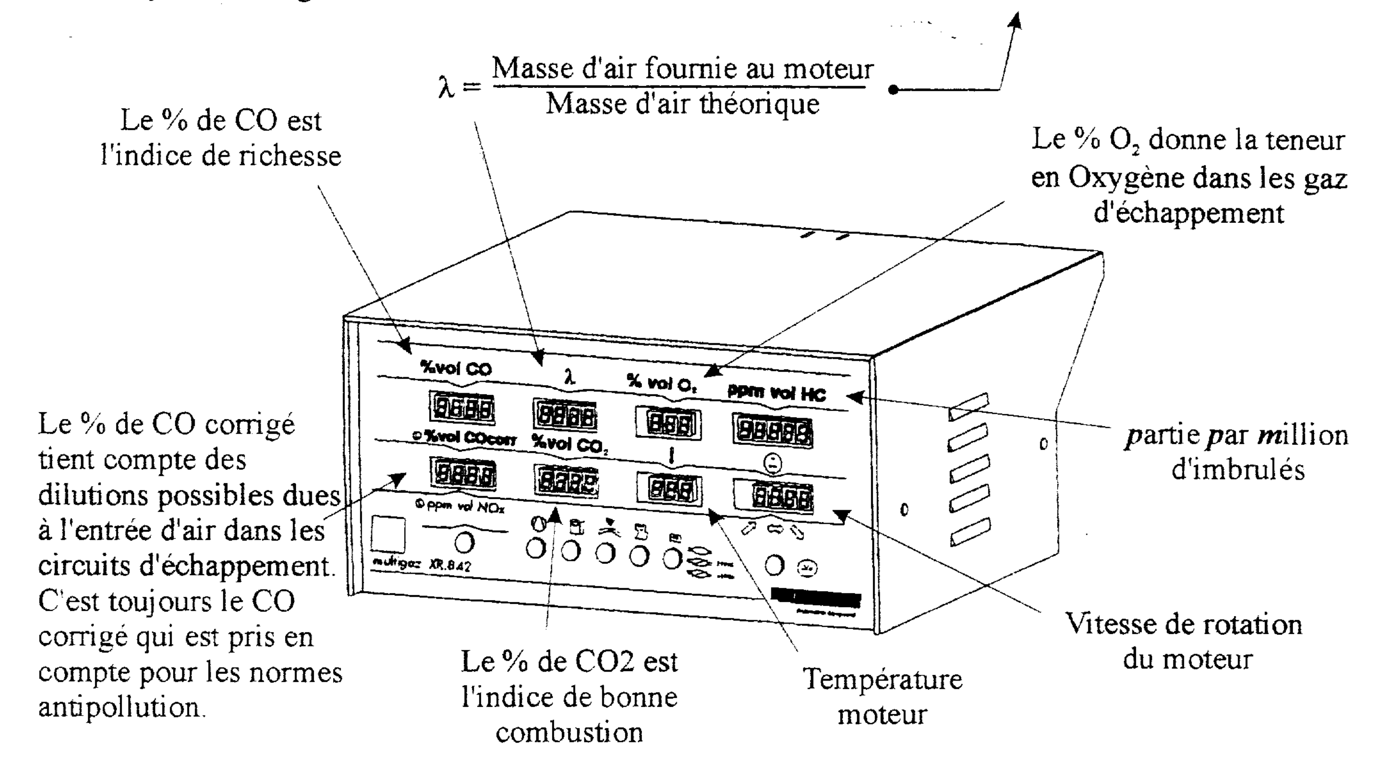
Analyseur quatre gaz.

L'analyseur quatre gaz doit mesurer les teneurs en :

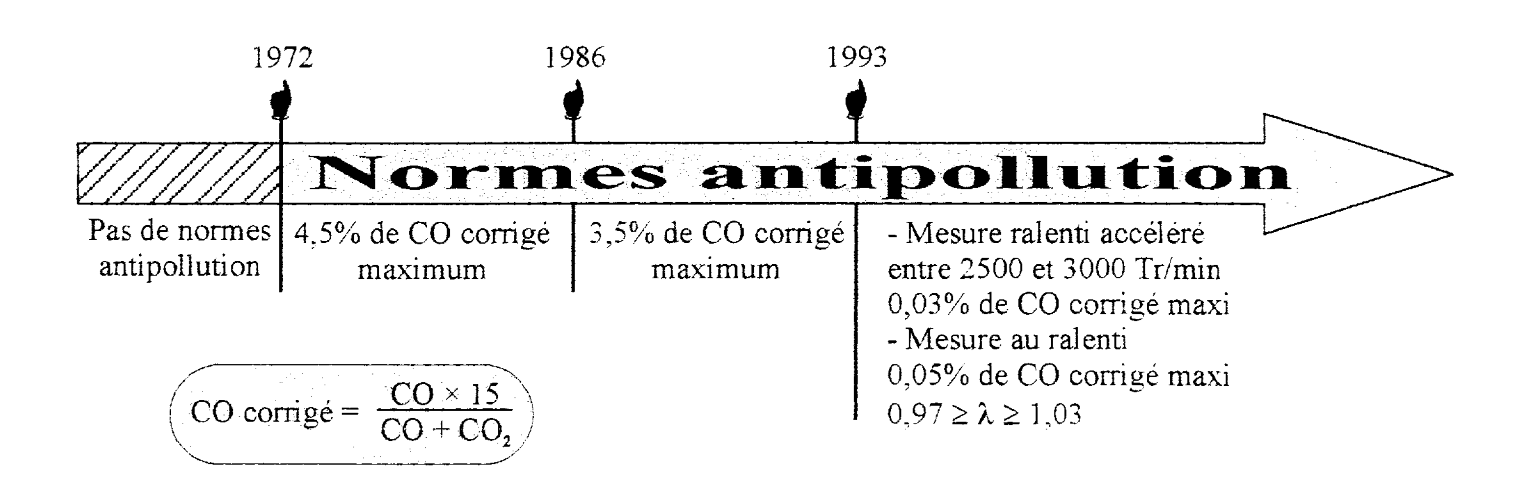
- Monoxyde de carbone (CO)
- Dioxyde de carbone (CO_2)
- Hydrocarbures imbrûlés (HC)
- Oxygène (O_2)

L' analyseur doit également calculer le lambda.

Dosage trop riche : saturation du catalyseur en HC, le nid d'abeille se bouche progressivement, il peut y avoir combustion dans le pot catalytique entraînant sa destruction par fusion.
Dosage trop pauvre : montée en température dans le catalyseur entraînant sa destruction par fusion du nid d'abeille.



Normes antipollution des véhicules équipés de moteurs à essence depuis le 01/01/1996



Nature des gaz à la sortie du pot d'échappement.

Produits non toxiques	Produits toxiques
- CO_2 Dioxyde de carbone (gaz carbonique)	- CO Monoxyde de carbone
- H_2O Vapeur d'eau	- HC Hydrocarbures imbrûlés
- N_2 Azote	- NO_X Oxyde d'azote
- O_2 Oxygène	- SO_2 Dioxyde de soufre

Le CO et le CO_2 varient en sens inverse
Le CO + le CO_2 sont compris entre 14,5 et 16%

Solutions pour réduire les émissions de polluant.

- Optimisation du dosage et de l'homogénéité du mélange air/essence quels que soient la charge et le régime du moteur (injection multipoints séquentielle).
- Insufflation d'air dans l'échappement pour diminuer le CO et HC. (système PAIR)
- Oxydation-Réduction des trois polluants gazeux dans un catalyseur (pot catalytique trois voies muni d'une sonde à oxygène).

Interprétation des valeurs sur les moteurs injection

Le CO et les HC sont trop élevés :

- Pression d'essence trop élevée
- Sonde de température moteur ou air défectueuse
- Injecteur non étanche
- Filtre à air bouché ou conduite d'air déplacée
- Point d'avance à l'allumage incorrect
- Bougie défectueuse ou mauvais indice thermique
- Problème d'isolation sur le circuit haute tension
- Système PAIR défectueux
- Usure du moteur (étanchéité des cylindres)
- Problème dans le programme d'injection

Le CO_2 est Trop faible :

- Prise d'air sur la ligne d'échappement
- Mauvaise combustion

Valeurs standards relevées sur un moteur catalysé en bon état.

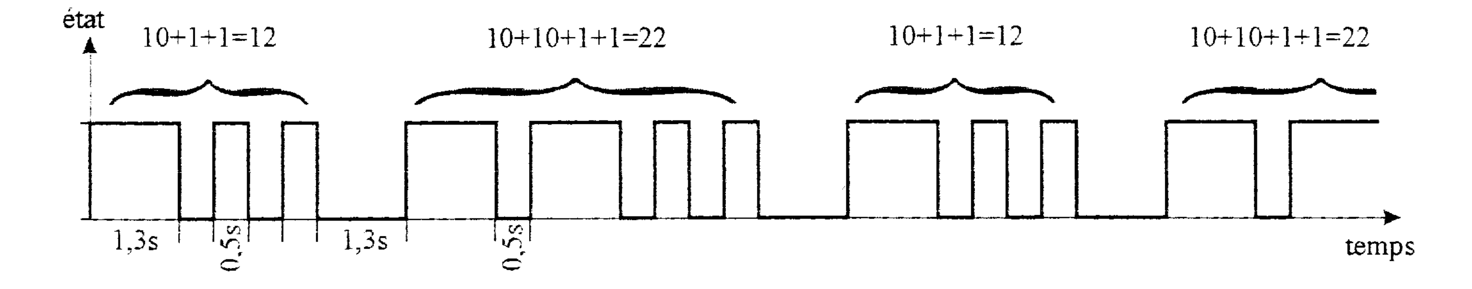
CO corrigé 0,01% au régime de ralenti
CO_2 14,5%
HC 40 ppm
O_2 0,2%
λ 0,97 valeur stable

Auto-diagnostic du système d'injection.

Procédure d'autodiagnostic	Réinitialisation de l'autodiagnostic
- Mettre l'interrupteur d'allumage sur OFF - Placer un shunt sur le connecteur de diagnostic - Mettre l'interrupteur d'allumage sur ON - Lire le ou les codes de défaut mémorisés.	- Mettre l'interrupteur d'allumage sur OFF - Placer un shunt sur le connecteur de diagnostic - Mettre l'interrupteur d'allumage sur ON - Enlever le shunt du connecteur de diagnostic - Le voyant s'allume après 5 secondes - Remettre le shunt sur le connecteur de diagnostic - Le voyant s'etteint et commence à clignoter, le ou les codes mémorisés sont effacés

Le voyant de mauvais fonctionnement PGM-Fl indique les codes de défauts (nombre de clignotements entre 0 et 33). Si l voyant s'allume pendant 1,3 seconde, ceci est équivalent à 10 clignotements. Par exemple, un allumage pendant 1,3 seconde et deux clignotements (0,5 seconde x 2) du voyant sont équivalents à 12 clignotements. Si plusieurs défauts se produisent, le voyant de mauvais fonctionnement indiquera d'abord le code de défaut le plus faible (nombre de clignotements), et ensuite les codes de défauts de plus en plus élevés. Par exemple, si le voyant clignote une fois, ensuite deux fois, ceci indique que deux défauts se sont produits.

Méthode de lecture des codes de défaut.



Ici, le calculateur a mémorisé les codes 12 et 22.

Témoin de défaut

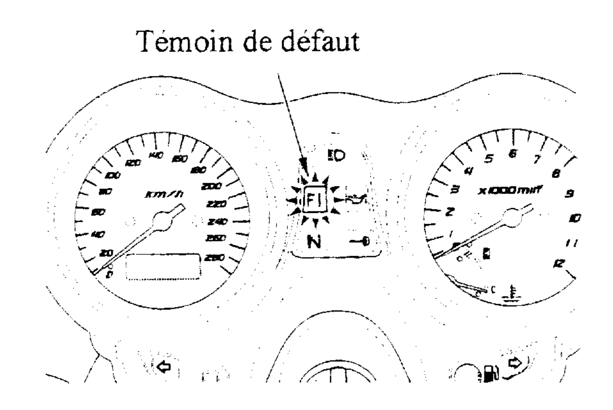


Tableau des codes d'anomalies.

Nombre de clignotements du voyant		Causes	Symptômes
0	Reste allumé	. Circuit ouvert ou court-circuit sur la ligne d'alimentation d'entrée du module ECM . Relais d'arrêt de moteur défectueux . Contacteur d'arrêt de moteur défectueux . Contacteur d'allumage défectueux . Capteur d'inclinaison défectueux . Module ECM défectueux . Fusible principal coupé B (30 A) . Fusible d'arrêt de moteur coupé (10 A) . Fusible de pompe de carburant coupé (30 A) . Circuit ouvert dans le fil de masse du	. Le moteur ne démarre pas
	Pas de clignotements	. Ampoule de voyant de mauvais fonctionnement grillée . Circuit ouvert dans le fil de masse de voyant de mauvais fonctionnement . Circuit ouvert ou court-circuit dans le fil du voyant de mauvais fonctionnement	.Le moteur fonctionne normalement
	Allumé en permanence	. Court-circuit dans le fil du voyant de mauvais fonctionnement . Court-circuit dans le fil du connecteur de vérification . Module ECM défectueux	. Le moteur fonctionne normalement
1	Clignotement	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur du capteur MAP . Circuit ouvert ou court-circuit dans le fil du capteur	.Le moteur fonctionne normalement
2	Clignotements	. Mauvaise connexion ou connexion desserrée du tube de dépression du capteur MAP . Capteur MAP défectueux	.Le moteur fonctionne normalement
7	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le capteur ECT . Circuit ouvert ou court-circuit sur le capteur ECT . Capteur ECT défectueux	. Démarrage difficile à basse température. (Simulez en utilisant des valeurs numériques ; 90°C)
8	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur du capteur TP	. Réaction médiocre du moteur lorsqu'on manoeuvre rapidement la manette des gaz. (Simulez en utilisant des valeurs numériques : le papillon s'ouvre de 0°)
9	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le capteur IAT . Circuit ouvert ou court-circuit dans le fil du capteur IAT	. Le moteur fonctionne normalement. (Simulez en utilisant des valeurs numériques ; 25°C)

Tableau des codes d'anomalies.

Nombre de clignotements du voyant		Causes	Symptômes
11	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur du capteur de vitesse du véhicule . Circuit ouvert ou court-circuit dans le connecteur du capteur de vitesse du véhicule	. Le moteur fonctionne normalement
12	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur d'injection N°. 1 . Circuit ouvert ou court-circuit sur le fil de l'injecteur N°.1	.Le moteur ne démarre pas
13	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur d'injection N°. 2 . Circuit ouvert ou court-circuit sur le fil de l'injecteur N°.2	.Le moteur ne démarre pas
14	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur d'injection N°. 3 . Circuit ouvert ou court-circuit sur le fil de l'injecteur N°.3	.Le moteur ne démarre pas
15	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur d'injection N°. 4 . Circuit ouvert ou court-circuit sur le fil de l'injecteur N°.4	.Le moteur ne démarre pas
18	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le générateur d'impultion de cames . Circuit ouvert ou court-circuit dans le générateur d'impultion de cames . Générateur d'impulsion de cames défectueux	.Le moteur ne démarre pas
19	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le générateur d'impultion d'allumage . Circuit ouvert ou court-circuit dans le générateur d'impultion d'allumage . Générateur d'impulsion d'allumage défectueux	.Le moteur ne démarre pas
21	Clignotements	. Sonde lambda défectueuse	. Le moteur fonctionne
23	Clignotements	. Réchauffeur de la sonde lambda défectueux	. Le moteur fonctionne
25	Clignotements	. Mauvais contact ou contact desserré sur le connecteur du capteur de cliquetis . Circuit ouvert ou court-circuit dans le fil du capteur de cliquetis	. Le moteur fonctionne
33	Clignotements	. Mémoire défectueuse dans le module ECM	. Le moteur fonctionne normalement. . Les paramètres d'autodiagnostic ne